

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. 10-104265 (1998)

"ACCELERATION SENSOR"

The following is an English translation of an extract of the above application.

5

[Claim 1]

An acceleration sensor, comprising

both sides of a plate-like semiconductor member in which a mass portion which becomes a movable electrode is formed stacked with two glass plates, at least one of said glass substrates has a fixed electrode; and

10 a connecting path provided between said fixed electrode and an external terminal, wherein a groove portion and a through hole are provided to avoid contact with said connecting path and said semiconductor member, and
said groove portion is filled with a filler from said through hole.

15

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-104265

(43)公開日 平成10年(1998)4月24日

(51)Int.Cl.^{*}
G 0 1 P 15/125
H 0 1 L 29/84

識別記号

F I
G 0 1 P 15/125
H 0 1 L 29/84

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願平8-255815

(22)出願日 平成8年(1996)9月27日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71)出願人 000232999
株式会社日立カーエンジニアリング
312 茨城県ひたちなか市高塙2477番地
(72)発明者 海老根 広道
茨城県ひたちなか市高塙2477番地 株式会
社日立カーエンジニアリング内
(72)発明者 林 雅秀
茨城県ひたちなか市大字高塙2520番地 株
式会社日立製作所自動車機器事業部内
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

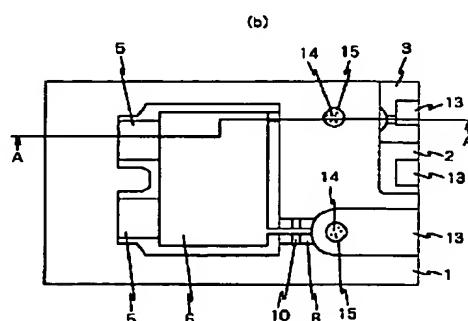
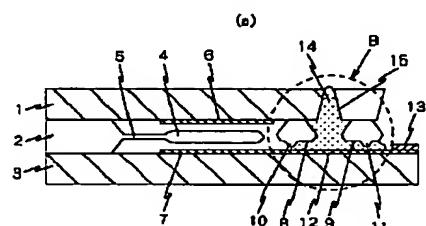
(54)【発明の名称】 加速度センサ

(57)【要約】

【課題】可動電極部に充填剤が流れ込むことを防ぎ、動作不良と溝内部での異物による短絡の発生を防止する。

【解決手段】可動電極側溝部8に設けてある堤防状の浅溝部10に対し、反対側の外部端子側溝部9の一部に溝の浅い部分11と更にその浅溝11の一部に充填剤の流出量を制御するための通路を組み合わせる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】可動電極となる質量部が形成された半導体板状部材の両面を、少なくとも一方に固定電極を形成した2枚のガラス板で積層し、前記固定電極と外部端子間の接続路を有し、前記接続路と前記半導体部材との接触を避けるために溝部とスルーホールを設け、前記スルーホールから前記溝部に充填剤を充填していることを特徴とする加速度センサ。

【請求項2】請求項1に記載の前記溝部は、前記スルーホールに対向する部分で深く、前記可動電極側及び前記外部端子側で浅くなっている箇所を有する加速度センサ。

【請求項3】請求項2に記載の前記溝部で、前記外部端子側の浅い部分の一部に充填剤の流出を調整するための通路となる深溝部を少なくとも一つ設けた加速度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体静電容量式の加速度センサに係り、特に、自動車に搭載してエアバッグの制御や、車体姿勢制御に使用するのに好適な加速度センサに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の加速度センサは、特開平4-16769号公報に記載されているものがあり、この従来技術による加速度センサは、加速度による可動電極の変位を可動電極と固定電極間の静電容量の変化として検出する。

【0003】この従来技術による加速度センサは、固定電極が設けられた上側のガラス板と、質量部（可動電極）が形成されたシリコン板、及び固定電極が設けられた下側のガラス板の三層からなる積層構造のもので、ガラス板にはスルーホール、シリコン板には、溝が設けてあり、これらの中を固定電極と外部端子間の接続路が通るようにしてあるが、溝部の構造に関しては示されていない。

【0004】一方、特開平5-340961号公報は、スルーホールに対し可動電極側の構造について示してあるが、外部端子側の構造に関しては示されてはおらず、外部端子側への充填剤の充填に改善の余地があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来スルーホールへの充填は、スルーホール径が0.3～0.5mmと小さいため、均一に充填することが困難であると共に、固定電極と外部端子間の接続路とシリコンに設けた溝との間に導電性の異物が入り込み短絡する問題があった。

【0006】本発明の目的は、加速度によって変位する可動電極部に充填剤が流れ込むことを防ぎながら、反対の外部端子側への充填剤の流れだし量を制御する構造とすることで、溝内部での短絡の発生をなくし、製造歩留まりと、信頼性、及び作業性の向上が充分得られるよう

にすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】スルーホール部及びシリコンの溝部には、水や異物が、可動電極及び固定電極部に侵入するのを防ぐため、シリコーンゴム等の充填剤を充填するが、溝部の可動電極側と外部端子側への充填量を同時に制御するのは困難であり、可動電極側に充填剤が入り過ぎると、可動電極の動きを妨げ動作不良となる。相反して、外部端子側の充填量が不足すると、シリコンの溝部と固定電極からの接続路間に導電性異物が侵入し、短絡する場合がある。

【0008】これらを防ぐため、可動電極側溝の浅くなっている部分に対し、外部端子側溝の一部に浅くした部分と、充填剤が通りやすくなるような通路を組み合わせて設けることとした。

【0009】これらの構造は、シリコン基板をSiO₂膜を保護膜としたKOH液の異方性エッチングによって形成される。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例で、図1(a)は断面を示し、同(b)は上面から見た状態を示しており、これらの図において、1は上側ガラス板、2はシリコン板、3は下側ガラス板であり、これらを積層し三層構造にして加速度センサが構成されている。

【0011】上側ガラス板1と下側ガラス板3にはそれぞれ、アルミニウムなどの導電材料の薄膜からなる上側固定電極6と下側固定電極7が設けてある。

【0012】また、シリコン板2は、単結晶シリコンで作られ、可動電極（質量部）4とカンチレバー5が形成されているが、これらはマイクロマシニング技術を応用したエッチングにより形成されている。

【0013】これらのガラス板1、3とシリコン板2は、それぞれの固定電極6、7が質量部4に対向するようにしてシリコン板2を真中に挟んで積層し、組み立てられる。

【0014】なお、これら三層の接合には、通常陽極接合を用いる。

【0015】図1に戻り、8は可動電極側溝部、9は外部端子側溝部、10は可動電極側浅溝部、11は外部端子側浅溝部、12は下側固定電極7と外部端子13間の接続路、14は充填剤、15はスルーホールである。

【0016】下側固定電極7からの出力の取り出しは、接続路12を通り外部端子13で行っており、接続路12は、ホトリソグラフィー技術を用いて下側固定電極7と同時に形成している。

【0017】図には示していないが、上側固定電極6からの接続路も同様に形成されている。

【0018】可動電極4からの出力は、シリコン板2が導体であるため、シリコン板2の一部に外部端子13を直接形成することで取り出し可能である。

【0019】外部接続端子13は、接続路12及びシリコン板2上にアルミ材等を蒸着または、スパッタを用いて形成している。

【0020】シリコン板2には、溝部8、9を設け、接続路と接触することを防止する構造となっている。

【0021】これらのセンサは、ウェハ状態で加工した後、チップサイズに切断しており、切断時に水や異物にさらされるため、可動電極4を有する部分を密閉する必要がある。そこでシリコーンゴム等の充填剤14をスルーホール15から溝部8、9にかけてマスク印刷で充填している。

【0022】しかし、スルーホール15の径は0.3～0.5mmと小さく、スルーホール15と対向する溝部8、9内部の充填量を制御するのは、困難であった。

【0023】可動電極側溝部8は、充填剤14が入り過ぎると、可動電極4の動きを妨げ動作不良となり、外部端子側溝部9も同様に、充填量が多いと充填剤14が外部端子13上を覆ってしまい、出力を取り出せなくなる問題があり、反対に充填量が少ないとシリコン板2の溝部8、9と固定電極6、7からの接続路12間に導電性異物が侵入し、短絡する恐れがある。

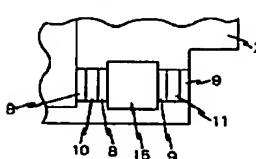
【0024】そこで充填剤14の充填量を制御する目的から、可動電極側溝部8の一部に堤防状の浅溝部10を設け、可動電極4側への充填剤の流出を防止すると共に、外部端子側溝部9にも浅溝部を設けることで外部端子13側への充填剤の流出量を制御する構造としている。

【0025】本実施例の場合、充填剤14の一つとしてシリコーンゴムを用いると、溝部8、9における溝深さとして、20μm～120μm、浅溝部の溝深さとして、5μm以下が適当である。

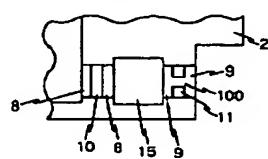
【0026】図2は図1(a)で破線で囲った部分Bを拡大したものである。

【0027】図3ないし図7は、図2をC側から見たものであり、上側ガラス板1、シリコン板2、下側ガラス板3の三層の内からシリコン板2のみを表したものである。図3の実施例は、外部端子側溝部9内部に、可動電極側浅溝部10と同じ形状の浅溝部11を設けることで、充填剤14がスルーホール15から見て可動電極側浅溝部10及び外部端子側浅溝部11より外側に流出す＊40

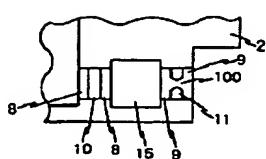
【図3】



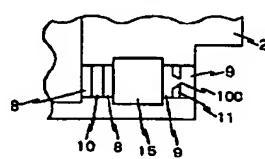
【図4】



【図5】



【図6】



* るのを防ぐ構造としたものである。

【0028】図4の実施例は、図3の例に対し可動電極側浅溝部の一部に充填剤14が流出するための通路100を1箇所設けることで、可動電極側浅溝部10より可動電極4側への充填剤の流出を防ぎながら、外部端子13側への充填剤14の流出量を制御する構造としたものである。なお流出量は、通路100の深さ、幅、及び外部端子側浅溝部11の幅を調整することで制御が可能となる。

【0029】図5、図6の実施例は、図4の例に対し通路100の角部を落とし、シリコーンゴム等の充填剤14が通過する際の抵抗を軽減させたものである。

【0030】図7の実施例は、図4の例に対し通路100を複数個設けることで、外部端子側溝部9内部における充填剤14の流出が均一となる構造としたものである。

【0031】なお、図5、図6の形状の通路100を複数個設けた場合にも図7と同様な効果が、期待できる。

【0032】

【発明の効果】加速度を検出するセンサの特性不良の低減及び歩留まり向上に効果大である。又、本発明の構造とすることで、印刷による充填作業時のウェハ内ばらつきが低減され、信号の引出部分とシリコン間に導電性異物が侵入し、短絡する問題が防止できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】加速度検出部の説明図。

【図2】加速度検出部の断面図。

【図3】本発明の一実施例の部分断面図。

【図4】本発明の第二実施例の部分断面図。

【図5】本発明の第三実施例の部分断面図。

【図6】本発明の第四実施例の部分断面図。

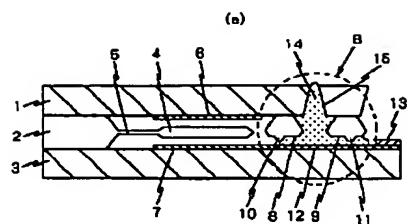
【図7】本発明の第五実施例の部分断面図。

【符号の説明】

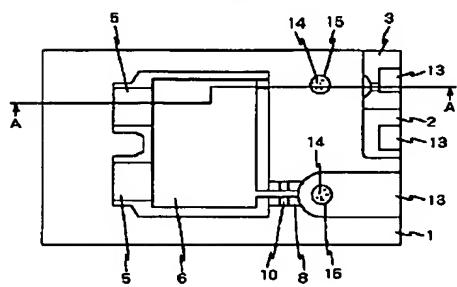
1…上側ガラス板、2…シリコン板、3…下側ガラス板、4…可動電極(質量部)、5…カンチレバー、6…上側固定電極、7…下側固定電極、8…可動電極側溝部、9…外部端子側溝部、10…可動電極側浅溝部、11…外部端子側浅溝部、12…接続路、13…外部端子、14…充填剤、15…スルーホール。

【図1】

図1

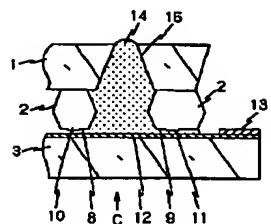


(a)



【図2】

図2



【図7】

図7

